Züchtungsversuche mit Clausiliidae

von

F. E. LOOSJES.

Wenn wir die Literatur der Clausiliidae durchsuchen, gelangen wir zu der Überzeugung, dass in dieser Gruppe schon sehr viel gearbeitet worden ist; besonders das Gebiet der Systematik, hauptsächlich gegründet auf die Morphologie des Gehäuses, stellte sich als ein fruchtbares Arbeitsfeld heraus. Wir brauchen nur an Forscher als Wagner, Lindholm, Boettger, Soos und viele anderen zu denken. Auch über die Anatomie finden wir wichtige Arbeit, z. B. von Steenberg. Sehr wenig aber gibt es über die Oekologie und Biologie dieser Tiere.

Cooke (5) bemerkt dieses schon im Jahre 1914 und gerne zitiere ich hier dasjenige das er in diesem Falle als Beispiel gibt: "Over fifty species of *Nenia* have been described from South America all that is known of their life is that one species (*steeriana* Sykes) lives: "on the plains, nuder stones" and another (*pampasensis* Dall): "on cactus and mimosa trees" ".

Cooke verfolgt dann mit einer Darlegung über die Oekologie und Verbreitung. Angaben über die Biologie finden wir sparsam erwähnt in verschiedenen Veröffentlichungen, es ist dann auch kein Wunder, dass diese Angaben äusserst unvollständig sind. Was dieses anbetrifft sind andere Gruppen eingehender studiert worden.

Besonders sei hier das eingehende Studium Künkels (6) erwähnt, der seit vielen Jahren mehrere Arten von Nacktschnecken und Heliciden züchtete. Auch die Artikel Frömmigs (10, 11, 12) geben viele interessanten Einzelheiten. Gewöhnlich aber finden wir die Angaben als zufälligerweise beim Sammeln gefundene Besonderheiten, u.s.w.

Im allgemeinen wird von der ganzen Gruppe angegeben, dass die erwachsenen Tiere sich gewöhnlich im Herbst fortpflanzen und dazu schräg in den Grund hinein kriechen, bis zu etwa dreiviertel ihrer Körperlänge und dort die 10 bis 15

verhältnismässig grossen Eier absetzen, welche eine membranöse Umhüllung haben.

Um jetzt eine tiefere Einsicht über die Fortpflanzung, den Lebensdauer und andere Einzelheiten der verschiedenen Arten Clausilien zu bekommen, bin ich dazu übergegangen, die Tiere zu züchten.

Dazu wurden verschiedene Arten gesammelt und in Petrischalen gehalten, welche regelmässig gereinigt und mit Feuchtigkeit und Nahrung versehen wurden. Als Nahrung wurden rohe Kartoffelscheiben gebraucht. Dieses ist zwar nicht ihr natürliches Futter, aber vorläufig war es nicht meine Absicht zu untersuchen, was sie normalerweise innerhalb ihres Biotops verzehren.

Alle Versuchstiere, die ich bis jetzt züchtete, verzehrten die vorgelegten Kartoffelscheiben, jedoch nicht immer in gleichem Masse, daraufhin deuteten die angefressenen Stellen und die vielen Exkremente.

Ausserdem lag in jeder Schale ein Stückchen, meistens moosbewachsene, Rinde; anfänglich wurde die ganze Schale mit Moos gefüllt, später wurde fast alles weggenommen, da es die Kontrolle zu viel erschwerte. Die Schalen befanden sich in einem nicht geheizten Raum. Wochentlich wurden die Fäkalien entfernt, eine frische Kartoffelscheibe eingelegt und die Rinde befeuchtet.

Es ist selbstverständlich, dass die unter diesen Umständen erworbenen Resultate nicht ohne weiteres übertragen werden dürfen auf die in der Natur lebenden Tiere, aber dass wir immer in Erwägung ziehen müssen, dass die Schnecken unter diesen eigenen Kulturumständen auch nach ihrer eigenen Weise reagieren können.

Es zeigte sich, dass die Kulturumstände für einige Arten sehr geeignet waren für die Fortpflanzung, für andere dagegen durchaus nicht einmal für einen normalen Lebenswandel, geschweige dann für die Fortpflanzung. Für die letzteren Arten soll man durch eine fortwährende Änderung des Milieus ein Optimum erreichen. Selbstverständlich müssen die natürlichen Lebensumstände hierbei immer zu Rate gezogen werden.

Untenstehend folgen die Resultate des ersten Versuchsjahres, wobei bemerkt werden muss, dass die gestellte Frage war: ist es möglich die Schneckchen im Leben zu behalten und bejahendenfalls, pflanzen sie sich fort, wie und wann?

Weil ich längerer Zeit abwesent war, war es mir nicht möglich mehr zu tun. Die ständige Pflege wurde von meiner Frau genommen, währenddem sie sich Notizen machte von alledem, das sich der Mühe verlohnte.

Ausserdem werden hier nur die von mir gezüchteten Arten besprochen, die einzelnen Literaturangaben über andere Arten bleiben also ausser Betracht.

Marpessa laminata (Mont.) wird gefunden an Stämmen in Laub- und Mischwäldern, an altem Gemäuer und feuchtigen Felsen. Es hat den Anschein, dass sie Vorliebe haben für junge, glatte Stämme (vgl. Cooke (5)).

In der Literatur (2, 4 und 7) fand ich folgendes: Die Kopulation findet statt im August, wonach die ungefähr 2 mm grossen Eier, welche versehen sind mit einer membranösen Umhüllung, im August und September hervorgebracht werden.

Die Eierzahl schwankt von 10 bis 15. Die Entwicklungszeit der Eier dauert etwa 3 Wochen, wonach die Schneckchen am Ende des zweiten Jahres erwachsen sind.

Im Sommer 1939 sammelte ich in Süd-Limburg während gewältiger Regengüsse nur zwei lebendige Exemplare, beiden mit erwachsenen Gehäusen. Die Tiere verzehren die Kartoffelscheiben gerne, worin sie ziemlich tiefe Stellen anfressen, die weissen, wurmförmigen Exkremente deuten auf eine gute Verdauung hin. Am Ende Dezember 1940 kriechen sie noch immer lebhaft in der Schale herum. Von einer Kopulation oder Eiern war nichts zu bemerken. Am 15. September 1939 wurde eine junge Schnecke zwischen dem Moose gefunden; später war sie aber nicht zu finden, sodass ich mich entschloss von da an nur wenig Moos in den Schalen zu lassen, um auf diese Weise die Kontrolle zu erleichtern und den Verlust zu beschränken. Ein erwachsenes Exemplar aus Valmont bei Montreux mit albino Gehäuse blieb auch schon ungefähr andert-

halb Jahr am Leben. Möglicherweise sind die Umstände, das Futter, die Feuchtigkeit oder das Substrat nicht günstig genug zu der Fortflanzung, für eine ausgesprochene baumbewohnende Art ist dieses gewiss zu verstehen.

Clausilia parvula (Studer). Diese Art wird gefunden an Kalkfelsen. In dieser Züchtung gingen alle Tiere (aus Valmont in der Schweiz und Hohen Aschau, Bayern) zugrunde. Nur einige Male wurden Exkremente gefunden. Zusatz von Kalk und eine trocknere Umgebung als bei anderen Arten ist notwendig.

Clausilia bidentata (Ström). Diese wird sowohl an Bäumen und Gemäuer als am Boden zwischen Moos gefunden, am meisten im Schatten. Obgleich ich viele Exemplare züchtete, stellten sich die Umstände niemals günstig genug heraus für die Fortpflanzung. In der Literatur (5,8) wird mitgeteilt, dass alle Clausilien, mit Ausnahme von *Laciniaria biplicata, Iphigena ventricosa* und *Euphaedusa tetsui*, Eier absetzen. Letztere sind ovovivipar. Also setzt *C. bidentata* Eier ab. Nur einige neu ausgekommenen Schneckchen fand ich in den Monaten September und Oktober; diese sind aber ziemlich bald gestorben, sodass ich davon weiter nichts sagen kann. Der Anzahl der Windungen der „neu geborenen" Schnecken war etwa 2½.

Clausilia dubia, Drap. Am meisten an beschatteten, bemoosten Bäumen, Felsen und Gemäuer. Auch diese pflanzten sich nicht fort, obgleich mehrere Exemplare, gesammelt an unseren grossen Strömen, gehalten wurden.

Iphigena ventricosa (Drap.). An Felsen und Bäumen, aber auch unter dürrem Laub und Holz am Boden.

Diese Art wurde schon erwähnt als eine Ausnahme von der Regel, dass die Clausiliidae Eier hervorbringen. *I. ventricosa* ist also vivipar. Auch bei meinen Exemplaren stellte sich das deutlich heraus. Im August 1939 empfing ich, zusammen mit anderen lebendigen Clausilien, einige Exemplare durch die Vermittlung des Herrn G. Zwanziger, aus Süd-Bayern, für welche ich ihm von dieser Stelle aus, noch einmal ganz besonders danke.

Zwischen dem Moose, worin die Schneckchen verpackt worden waren, befanden sich sehr viele junge Tiere, von welchen leider noch nicht zu entscheiden ist, zu welcher Art sie gehören.

Es gelang mir die *I. ventricosa* am Leben zu behalten; am Ende August setzte eines der Tiere zwei Jungen ab, beiden mit einem Gehäuse von ungefähr 3 bis 3½ Windung gross; die Höhe war 2,0 mm, die Breite 1,1 mm (eines der Tiere wurde sofort getötet). Nach einem Monat hätte die andere Schnecke 4½ Windung, war 3,1 mm lang und 1,5 mm breit. Unbekannterweise starb das Tier aber kurz nachher.

Schon war bekannt (2), dass die Gehäusen der jungen Brut etwa 3 Windungen gross sind, die in einem Monat 4 Windungen wachsen können, insgesamt bis zu 7 Windungen. Unter den wohl nicht optimalen Kulturumständen zeigte sich das Wachstum also auch weniger. Es ist mir unbekannt unter welchen Umständen diese Zunahme von 4 Windungen stattfand.

Weiter meldet Lehmann (3), dass die Tiere paarweise geboren werden nach einer Entwicklung im Uterus von etwa drei Wochen; sie würden erwachsen sein nach 3—4, auch wohl nach 6—7 Monaten. Das letztere stimmt nicht mit Angaben anderer Arten überein, die sprechen von 2 Jahren.

Iphigena plicatula (Drap.). An Felsen, Mauern und Baumstümpfen zwischen Moos, aber auch am Boden unter dürrem Laub.

Etwa 15 Exemplare wurden gezüchtet. Obgleich die Kartoffel eingenommen wurden, kamen die Tiere nicht zur Fortpflanzung. Die Literatur meldet (1, 2, 3), dass die Eier abgelegt werden im August und September und dass die Entwicklung ca. 18—20 Tage dauert. Die Diameter der Eier ist 1—1,5 mm. Am Ende des zweiten Lebensjahres sind die Tiere erwachsen.

Iphigena lineolata, Held. Zwischen Moos, Holz und Steinen am Boden, doch auch an Felsen und Baumstämmen.

Im Sommer 1939 sammelte ich eine Anzahl Exemplare dieser Art in der Provinz Limburg. In den Züchtungsschalen starben im ersten Winter verschiedene Exemplare, möglich

hatten diese Tiere die Altersgrenze erreicht. Die Überlebenden frassen gut und obwohl ich keine Kopula beobachtete, brachten sie es soweit, dass Eier abgesetzt wurden. Von halb August an bis zu halb Oktober wurden 57 Eier abgelegt, wovon 31 in zweiter Hälfte Septembers, am meisten in Spalten oder an der Unterseite des Rindestückchens. Die Anzahl eines Geleges, schwankt von 1 bis 11; die Form war rund oder oval. Die grössten Eier massen 2 mm/1,9 mm, das kleinste mass 1 mm/ 0,8 mm. Dieses letztere schlüpfte jedoch nicht aus. Die Durchschnittsmasse sind 1,7 mm/1,5 mm.

Jedes Gelege wurde mit der unteren Schicht in einer einzelnen Schale gehalten und regelmässig kontrolliert.

Die frisch abgesetzten Eier sind hell und weissfarbig, umgeben von einer gallertartigen Hülle. Aus der Untersuchung mit der Lupe ergab sich, dass viele weissen Teilchen in der Eierschale dem Ei die weissliche Farbe verleihen.

Diese Teilchen lösen in verdünnter Salzsäure auf unter Entwicklung von Kohlensäure; sie bestehen also aus Kalk.

Im Inneren ist keine Struktur zu sehen, es ist wasserhell. Nach etwa einer bis zwei Wochen ändert sich das helle glänzende Ansehen in eine mattweisse Färbung. Es sieht aus, als ob an einer Stelle eine kleine matte „Schmutzigkeit" entsteht, die sich immer mehr über das Ei ausbreitet. Als ich dies das erste Mal sah, fürchtete ich mich, dass es mit der Zucht schief ging und dass die Eier schon verdorben waren, dies war aber nicht der Fall. Nach und nach bekommen die Eier ein gelbliches Aussehen, nur an einer Seite ist die mattweisse Eierschale noch deutlich sichtbar. Im Innern zeichnen sich die verschiedenen Organen schon ab; die Begrenzung ist noch nicht scharf; gelbe und braune Partien sind mit der Lupe deutlich sichtbar; das Ganze dreht sich in der Eischale. Auch sind an einer Stelle Pulsationen deutlich zu beobachten. Und so geht die Entwicklung regelmässig weiter, bis wir auf einmal die ersten Windungen des Schneckengehäuschens erkennen. Diese ragen gleichsam etwas hervor über den mattweissen Rest der Eierschale.

Ungefähr nach einem Tage ist auch dieses letzte Stück der Eierschale verschwunden und von der jungen Schnecke konsumiert worden. Nur ausnahmsweise fand ich etwas von der Schale wieder. Vorläufig war es nicht meine Absicht mich mit der Embryologie des Eies zu befassen, ich zeichnete nur auf, was bei regelmässiger Kontrolle makroscopich, oder höchstens mit einer Lupe zu beobachten war; es ist sehr gut möglich, dass diese Eier ausgezeichnet geeignet sind für embryologische Forschungen, aber dies ist eine Untersuchung an und für sich.

Einmal war eine Anzahl Eier vertrocknet; sie waren schon teilweise verrunzelt. Zufügung von Wasser im Zuchtbehälter liess sie bald wieder ihre frühere Grösse erreichen. Diese Eier schlüpften normal aus.

Die Embryonalentwicklung ist von der Temperatur abhängig (K ü n k e l). Als Durchschittszeit fand ich 25 Tage mit einer längsten Zeit von 34 und einer kürzesten von 19 Tagen (die gewonnenen Ergebnisse waren die folgenden: 19, 33, 30, 28, 21, 25, 20, 34 und 19 Tage).

Die neugeborenen Schnecken haben ein Gehäuse von 2½ bis 3 Windungen, wovon die mittlere Höhe 1,6 mm und die Breite 0,9 mm ist. Die kleinste Höhe und Breite sind bzw. 1,2 mm und 0,7 mm; die grösste bzw. 2,0 mm und 1,3 mm.

Nach einem Monat war die mittlere Anzahl der Windungen 3½, also war in dieser Zeit etwa eine Windung dazu gewachsen. Die mittlere Höhe und Breite war jetzt 2,5 mm und 1,2 mm. Das schnellst gewachsene Exemplar war 3,4 mm und 1,4 mm und 4½ Windung gross. Nach zwei Monaten war die mittlere Anzahl der Windungen 4½ bis 5. Das grösste Gehäuse mass 5½ Windung; Höhe und Breite stellten sich durchschnittlich auf 3,6 mm und 1,8 mm.

Nach drei Monaten war die Anzahl Windungen 5½, maximal 7; die Höhe war 4,0 mm, die Breite 1,8 mm. Weiteres Wachstum wurde noch nicht aufgenommen. Das Wachstum zeigte sich also ziemlich regelmässig unter den Zuchtumständen; jeder Monat wuchs eine Windung dazu.

Laciniaria biplicata (M o n t.). Diese Art findet man sowie

zwischen Gras und Moos und unter Steinen als an Felsen und Baumstämmen.

In den Zuchtschalen war die Fortpflanzung sehr gut möglich. Die Tiere von niederländischen Fundörtern und aus Süd-Bayern zeigten sich fast alle vivipar, immer wurden junge Tiere an Holz und Moos abgesetzt. Es gibt aber eine Ausnahme; am 24. November vorigen Jahres fand ich nämlich zwischen Westzaan und Nauerna am Deich des ehemaligen IJ-Polders neben erwachsenen und jungen Exemplaren von *L. biplicata* auch Eier. Zu meinem Hause setzten diese erwachsenen Schnecken noch mehr Eier ab am 4. Dezember. Diese Eier aber schlüpften nicht aus.

Die Eier waren rund und hatten ein Diameter von durchschnittlich 1,7 mm; das Aussehen gleicht dem der Eier von *I. lineolata*.

Es stellte sich heraus, dass Schnecken, die noch keinen völligen Mundrand an dem Gehäuse und auch noch kein Clausilium haben, doch schon Junge absetzen können. Wir würden also sagen können, dass das Tier schon erwachsen ist, wenn das Gehäuse noch nicht vollendet ist.

Nach einem Monat von strengem Frost wurden am 9. Februar 1940 verschiedene Exemplare von *L. biplicata* gesammelt an einer leicht mit Moos bewachsenen Mauer; die Tiere sassen oberflächlich zwischen Steinfugen, vollkommen der Kälte preisgegeben. Sie lebten aber noch fast alle und schon im April wurden 21 Junge geboren in 3 Gelegen; im Juni folgte ein Gelege von 7 Schneckchen und im Juli 2 Gelegen von 5 und 4 Jungen. Im August noch 6, im September 6 und dann im Oktober nochmal 7 Junge. Hierbei fällt also auf, dass die Fortpflanzung nicht speziell im September stattfindet, doch schon im Frühling. Ob dies die Folge des Überganges von der strengen Kälte nach einem frostfreien Raum ist oder dass dies eine andere Ursache hat, bleibt fraglich. Ich war leider nicht in der Lage am Fundort nach neugeborenen Schneckchen herum zu sehen. Die neugeborenen Schneckchen waren ungefähr 1,8 mm lang und 1,0 mm breit und massen 2½ bis 3 Windungen.

Die Anzahl pro Gelege war 1 bis 11. Insgesamt zählte ich 70 Junge aus 14 Gelegen.

Die im Frühling geborenen Schneckchen wuchsen langsamer als die im Herbst geborenen. In letzterer Jahreszeit trat in allen Fällen das kräftigste Wachstum auf. So waren im Juli die Schneckchen seit April kaum grösser geworden, nach diesem Monat wuchs die Grösse bestendig mit ungefähr einer Windung monatlich. Am Ende Dezember hatten die etwa 9 Monate alten Schnecken eine Länge von 7,5 mm und eine Breite von 3 mm, die Anzahl der Windungen war ca. 7. Bei den etwa 5 Monate alten Schneckchen, die im Herbst ausschlüpften, war die Länge ca. 5,5 mm, die Breite gut 2 mm und die Anzahl Windungen bis 6½. Die grössesten und kräftigsten dieser letzten Gruppe waren schon ebenso gross wie oder grösser als die Spätlingen der ersten Gruppe. Die Tiere aus Bayern setzten nur im September und Anfang Oktober 1940 zehn Junge ab, obwohl sie damals schon gut ein Jahr in meinem Besitz waren. Sie wuchsen nicht so schnell als die Junge von hierzulande gesammelten Tieren.

Die Clausiliidae haben ein Receptaculum seminis; es gibt also eine Möglichkeit zur Aufbewahrung von Sperma nach einer Kopulation.

Auch ist bei diesen Tieren Selbstbefruchtung nicht ausgeschlossen, wobei dann die eigenen Spermatozoën im Receptaculum kommen müssen auf innerem Wege.

In einer der beiden Weisen sollen die vier folgenden Fälle erklärt werden, nämlich:

1. eine *L. biplicata*, die vom 18. August 1939 ab isoliert worden war, setzte erst am 30. Oktober 1940 4 Junge ab, die sich normal auswuchsen;
2. eine *L. biplicata*, die am 12. April 1940 isoliert worden war, hatte am 25. Juni 7 Junge;
3. eine *L. biplicata*, die am 12. April 1940 isoliert worden war, hatte am 24. August 4 Junge und am 6. Oktober wieder 7 Junge;

4. eine *L. biplicata*, die am 19. April 1940 7 Junge hervorbracht, ist darauf isoliert worden und hatte am 11. September darauffolgend abermals 6 lebenskräftige Junge.

Balea perversa (L.) kommt vor an Baumstämmen, zwischen Moos und an Felsen und ist nach G e r m a i n (7) ovovivipar. G e r m a i n aber schreibt etwas später, gleich wie M o q u i n T a n d o n (2), dass weisse Eier mit einem Durchschnitt von 1,25 mm und 12 bis 15 an der Zahl, im August und September, zuweilen auch im Oktober, abgesetzt werden. Die Entwicklungsdauer sollte dann 15—20 Tage sein. Die jungen Tiere sind erwachsen am Ende des ersten Lebensjahres. Die Zucht dieser Art war noch ergebnislos.

Fusulus varians (C. P f e i f f e r) lebt unter der Rinde morscher Baumstümpfe und unter Steinen. Diese Zucht ergab bis jetzt nichts Näheres.

Es zeigte sich, dass die Schale junger, neugeborener Schneckchen verschiedener Arten noch nicht zu unterscheiden sind an Artspezifiken Kennzeichen.

Dese sind die ersten Einzelheiten, welche ich durch die Zucht während eines Jahres erzielt habe. Gerne empfehle ich mich für lebendiges Material unterschiedener Arten und Fundörter um damit weiterarbeiten zu können.

Literatur:

1. B o u c h a r d—C h a n t e r e a u x,
"Mém.Soc.d'Agric. de Comm. et des Arts de Boul. s. Mer", Sér. II, t. I, p. 141, 1837;
2. M o q u i n T a n d o n, A.,
"Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de France", 1855;
3. L e h m a n n, R.,
"Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins und Pommern", 1873;
4. S t e e n b e r g, C. M.,
"Anatomie des Clausilies danoises", I, "Les Organes génitaaux", Mindeskrift for Japetus Steenstrup, 46, 25, 1914;

5. Cooke, A. H.,
"The Genus Clausilia; a study of its geographical distribution with a few notes on the habits and general economy of certain species and groups",
Proc. Mal. Soc., XI, 249, 1914;
6. Künkel, K.,
"Zur Biologie der Lungenschnecken", 1916;
7. Germain, L.,
"Mollusques terrestres et fluviatiles", Faune de France, 21, 1930;
8. Ehrmann, P.,
"Die Tierwelt Mitteleuropas", III, Mollusken (Weichtiere), 1933;
9. v. Benthem Jutting, T.
"Fauna van Nederland", VII, Mollusca I, 1933;
10. Frömmig, E.,
"Untersuchungen über die Nahrungsstoffe von Eulota fruticum Müll.",
Arch. f. Molluskenkunde, 71, 96, 1939;
11. Frömmig, E.,
"Die Nahrung von Deroceras reticulatus Müll. und über den Wert solcher Untersuchungen überhaupt",
Arch. f. Molluskenkunde, 72, 57, 1940;
12. Frömmig, E.,
"Kleine Beiträge zur Lebensweise von Zonitoides nitidus Müll.",
Arch. f. Molluskenkunde, 72, 118, 1940.

Samenvatting.

Het bovenstaande geeft enkele gegevens over de biologie van sommige soorten van de familie der Clausiliidae, verkregen tijdens het kweeken van deze soorten gedurende een eerste proefjaar. Speciaal *Iphigena lineolata* Held. en *Laciniaria biplicata* (Mont.) bleken zich in de petrischalen zeer goed voort te kunnen planten.